

УДК 511.2:72.03(09)

*И.Ш. Шевелев*

Заслуженный архитектор РФ, почетный член Российской академии архитектуры,  
г. Кострома

## ЗВУК И ПРОСТРАНСТВО

**Ключевые слова:** *геометрия, гармония, музыка.*

Обсуждается гармония музыкальной формы с точки зрения математики.

*I.S. Shevelev*

## SOUND AND SPACE

**Keywords:** *geometry, harmony, and music.*

Harmony of musical form is discussed from the point of view of mathematics.



**Шевелев Иосиф Шефтелевич** – архитектор, заслуженный архитектор России, почетный академик Российской академии архитектурных и строительных наук (Кострома). Тел.: 8 494 245 6866; e-mail: [iosifch@mail.ru](mailto:iosifch@mail.ru)

**Shevelev Iosif Sheftelevich** – Architect, honored architect of Russia, honorary academician of the Russian Academy of architectural and construction sciences (Kostroma). Phone: 8 494 245 6866; e-mail: [iosifch@mail.ru](mailto:iosifch@mail.ru).

## ПРОБЛЕМА

Познание реального мира многообразно. Существуют искусства и науки. Науки прочно стоят на фундаменте абстракций, числах и геометрии. Искусство говорит языком чувств и состояний. Разговорная речь, поэзия и музыка наделены силой мгновенного и мощного воздействия на психику человека. Звук (звуковая волна) не только приносит информацию о формах и событиях внешнего мира. Он решает задачу для жизни не менее важную. Выражает отношение живых существ к этим событиям и друг к другу. Любовь, угрозы, радость. Это мир эмоций.

*"Никогда не забуду серьезности выражения лиц индейцев на Амазонке, когда они слушали скрипичный концерт Бетховена, – говорит композитор Шнитке, – никто, конечно, не мог им ничего объяснить ни про Бетховена, ни про скрипичные концерты... Думаю, Баха они тоже бы услышали... стало понятно, что есть некая изначальная суть всего, в том числе и музыки, которую словом объяснить нельзя. Но она проявляется сразу. Это тот бесконечный ряд подключений к тому, что всегда существовало, существует и будет существовать".*

*У Баха та же мысль: "Вся моя музыка принадлежит Богу".*

"Изначальная суть всего", истина, к познанию которой устремлен человеческий разум, – вопрос о том, как возник этот мир и в чем причина его бытия, не открывается в полноте разуму. Ни наукам, ни искусствам, ни религии, ни философии. Одна из преград этому – разноречие. Грандиозные знания человечества расчленены неисчислимостью профессий. Преодолеть барьеры разноречия способен язык, по определению Ландау, "сверхъестественный", математика. Знаки – фигуры и числа – пересекают любые границы. И в поиске законов гармонии также.

Музыка – область слуха. Мелодию, гармонию звуков выстраивают ритмы, проявляющиеся *во времени*. А формы предметного мира – область восприятия зрением – архитектура, скульптура, дизайн. Здесь царствует соотношение расстояний, линий, поверхностей и углов – *соразмерности и пропорции*. Это зона геометрии. Язык геометрии – пространство. В *геометрии времени не существует*. Пропорция исчерпывающе показывает, как части связаны друг с другом и целым. Как из одного исходного размера (расстояния между двумя точками) возникают размеры всех частей целого, границы целого и образующих целое частей. Движение и связь всего со всем внутри целого представлены как *ритмы пространства*.

Между тем, чувство и разум неразделяемы в природе. **Ключ** к разноязычным сферам познания на языке звуков (время) и на языке знаков (пространство), вероятнее всего, **один**. Когда гармония звуков и гармония пространственных форм вещей обнаружат в своем основании общий для них алгоритм, встанет вопрос: связан ли он с алгоритмами становления целостных единиц бытия материального мира? Письменность – иероглифы, ноты, слова – все это застывшие звуки, и речь, и чувство, и эмоция, и мысль, но освобожденные от течения времени!

Это абстракции, открывшие путь к скрытым сущностям. Значение метода аналогий в обнажении сущностей огромно. Другой первоосновы познания не вижу. Способность устанавливать сходство и различие – свойство, отличающее живое. Исток разума растений, животных и человека. Вне аналогий познания не существует.

## 1. ГИТАРА

Эта деталь приковала к себе мое внимание так. Был вечерний телефонный звонок. Гитарный мастер предложил мне, архитектору, рассчитать ритм расстановки акустических пружин, скрытых внутри гитары. Предложение неожиданное. Деталь невидима. К красоте инструмента, к удобству игры отношения не имеет. Она – часть акустической системы, помещенной *внутри гитары*. Акустика связана с красотой звучания инструмента. Здесь необходимы слух и знание музыки. Я не музыкант. Удивительная случайность...

**Высота звука. Музыка. Интервалы в пространстве и времени.** Звук физически реален. Барабанная перепонка принимает удары звуковой волны как барабан удары деревянных палочек. А мозг вычисляет. Вычисляет высоту звука, т.е. *частоту колебаний звуковых волн и ритмы движения их во времени*. В геометрии звуковая волна – сфера. В физике звук – это движение волны в упругих средах: газообразных (воздух), жидких и твердых. Движение физика выражает в терминах *пространства и времени*.

Музыка, ее власть над чувствами, радость и наслаждение ее красотой обусловлены структурной организацией созвучий, их развитием во времени. В темперированном строе важны свойства октавы. Прежде всего тем, что звуки в октаве – как строительные кирпичи здания, точно подогнаны друг к другу. Собирается музыкальное произведение из звуков, гармонически согласованных. Октава, 8 ступеней звукоряда, охватывает 12 полутонов. Полутон означает интервал. Звук от более низкого переходит к звуку более высокому по определенному алгоритму. В интервале из восьми ступеней (октава) высота звука (частота колебаний звуковой волны в единицу времени) удваивается, **1:2**. Градации звука в октаве **по высоте** суть тон, полутон, четверть тона, восьмая или шестнадцатая его доля: *закон дихотомии, 1:2, работает во всем пространстве октавы*. Слух хорошо различает октаву.

Становится звук произведением искусства, мелодией, когда в последовательность звуков привносится ритм. Музыка – это событие, *движение во времени*. Два звука могут звучать одновременно (гармонический интервал) либо разновременно (мелодический интервал). Ритм темперированного строя создают тон (1), полутон ( $\frac{1}{2}$ ), чет-

верть тона ( $\frac{1}{4}$ ), восьмая ( $\frac{1}{8}$ ) и шестнадцатая ( $\frac{1}{16}$ ) доли. Мы видим, что интервалы *времени* выражает тот же самый ряд чисел, которым соединены "звуки по высоте". Ряд чисел ( $\frac{1}{2}$ )<sup>1</sup>, 1:4 = ( $\frac{1}{2}$ )<sup>2</sup>, 1:8 = ( $\frac{1}{2}$ )<sup>3</sup>, 1:16 = ( $\frac{1}{2}$ )<sup>4</sup>. Закон один, и это *дихотомия*, **1:2**. И он не нарушается размеренным чередованием сильных и слабых долей тактов. Как пульс, как удары тока крови.

В этой короткой статье речь об одной детали. Очень малой, но примечательной тем, что в ней простейшим образом соединены ритмы во времени (восприятие звука, законы темперации, *чувство*,) и язык геометрии, т.е. *пропорции*, объективно отображающие структуру геометрических тел. Звук передает эмоции, состояния души, *чувство*; геометрия говорит о гармонии пространственных форм. Что и как соединяет и различает эти разные языки? Устройство гитары призвано усилить ее способность будить эмоции. Деталь, которую по воле случая мне предстояло рассчитать, – невидимка, к красоте гитары, к удобству игры на ней отношения не имеет. Речь идет о скрытой внутри корпуса акустической системе. С акустикой связана красота звучания инструмента.

Задача мастером поставлена широко. В музыкальный инструмент, настроенный по неприкосновенным законам темперации, следует привнести, в саму его форму, пропорции, присущие шедеврам архитектуры и формам живой природы. Возникает вопрос: отличается ли алгоритм размерной структуры музыкального инструмента от алгоритма музыкальной темперации или это алгоритмы одни и те же? Вопрос глубокий...

Звук - это строительный материал музыки. Обнаружить и выразить языком уравнений глубокое родство и принципиальное различие ритмов архитектуры и ритмов музыки было бы существенным шагом в познании фундаментальных законов природы.

Музыкальные формы – это ритмы во времени. Что касается архитектурны, ее язык геометрия. Пропорции - это ритмы пространственных форм. Это язык расстояний. В геометрии понятия «время» не существует!

Две мощные ветви искусства. В одной (пространство, архитектура) доминируют инженерное знание, разум, абстракции геометрии, а в другой (время и звук, музыка) господствует чувство и состояние духа. Эта особенность пространственно-временных отношений представлена широко известным афоризмом:

*"Архитектура – застывшая музыка"*

Афоризм этот воспринимается порой как примелькавшаяся банальность. Но это результат узкопрофессионального взгляда на мир. Мне думается, что этот афоризм XVIII века не фигура красноречия, не метафора. Смысл его математически точен и глубок. Его нам не понять без помощи древних греков. Человечество в VI веке до н. э. уже знало (сохраняло в памяти) изречение бессмертное. В нем представлено становление всего в природе сущего. Создан образ замкнутого кольца причин и следствий:

*"Из одного – все, из всего - одно"* (Гераклит)

Ключ к смыслу этих слов – в числах. Мозг вычисляет. Изречение Гераклита равно приложимо и к звуковой структуре мелодии, и к размерной структуре звучащего инструмента. Убедимся в этом.

**Гитара – инструмент мастера.** Для формы гитары зеркальная симметрия принципиальна: есть ось и две зеркально друг в друге отображенные половины. Асимметрия верхней части эстрадных современных гитар, бросающаяся в глаза, к проблеме слуха, к восприятию звучания инструмента отношения не имеет. Сосредоточиться на вкладе принципа симметрии в эстетику формы необходимо.

Гитаре необходимы красота и сила звучания, удобство игры и особая прочность верхней деки. К деке снаружи крепятся струны, натянутые с силой 60-80 кг. Противостоит этой силе скрытая внутри гитары конструкция: акустические пружины. Располо-

жение пружин на обратной стороне деки влияет на звучание инструмента. Решений "гитары изнутри" известно множество. Мастер выбрал схему вертикально и горизонтально расположенных пружин – "*рипы*" плюс в центре структуру из семи пружин, так называемый "*веер*". Как ясно из названия, это лучи и зеркальная симметрия. Располагается веер в месте наибольшей ширины гитары, здесь верхняя дека максимально утолщена.

Симметрия корпуса повторена симметрией веера своеобразно. Каждую из *половин* ширины (от оси гитары до края деки) пружины веера делят на четыре *не равные друг другу части*. Суть неравенства: интервалы между пружинами пропорционально растут от меньшего к большему, от оси гитары вправо и влево, отражаясь друг в друге, как в зеркале. Симметрия от этого ярче: зеркальная симметрия, скрепленная гармонической пропорцией, – господствующая черта строения тел неисчислимых живых существ и высших шедевров мировой архитектуры.

Очевидно, что зеркальная симметрия, четырехдольное деление *полуширины* гитары и геометрическая прогрессия, соединившая эти четыре доли полуширины друг с другом и с целым, выбраны не случайно. Роль дихотомии мы только что выяснили. Остается прояснить смысл и роль геометрической прогрессии.

## 2. АКУСТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО. ДВА АЛГОРИТМА ЦЕЛОСТНОСТИ. ЗВУК И ПРОСТРАНСТВО

Мастером задана расчетная (наибольшая) ширина гитары 36 см. Она разделена на восемь частей семью пружинами. Одна на оси, три от оси справа, три слева. И названо одно из расстояний между пружинами, выверенное слухом многих мастеров. Совершенство требует точности. Расчет расстояний доверили архитектору. И сразу выяснилось, что хотя ширина деки делится на **8** частей, интервалы между пружинами представлены в полноте *половиной ширины* деки. Суть не в октаве (8), а в кварте (4)! Четыре части слева и четыре справа зеркально равны.

Итак, пишем уравнение становления "кварти":

$$180 \text{ мм} = ax^0 + ax^1 + ax^2 + ax^3. \quad (1)$$

Здесь  $x^1$  – коэффициент пропорциональности. Четыре расстояния между осями симметрии гитары, пружинами и краями гитары суть: исходное расстояние  $ax^0$ , второе  $ax^1$ , третье  $ax^2$  и четвертое  $ax^3$ . "*Кварта*" исчерпала проблему! Задача проще простого. На первый взгляд. Но это далеко не так!

Математика (разум) ответа на вопрос, чему приравнять исходное расстояние, не дает. Решений, способов разделить отрезок на заданное число частей по закону геометрической прогрессии существует множество. Выбор числа **a** – задача не геометрии, а слуха! Это область чувства, это искусство. И, конечно, физика. Геометрией не пахнет. Геометрия – в коэффициенте пропорциональности **x**.

Я заинтригован, озадачен и крепко смущен. Казалось бы, речь о материале конструкций, о дереве, струнах и о членении пространства. Неправда. Выбор варианта определяет музыкальность! А я не музыкант и спрашиваю мастера: какое следует принять расстояние от края гитары до ближней пружины «веера» за максимальное, хотя бы приближенно? Ответ: три (сантиметра). Да, проверено, три – это достаточно точно...

Считаю. Отрезок, длина которого 18 см, разделить на 4 части по закону геометрической прогрессии так, чтобы большая часть целого была примерно 3 см, невозможно...

Задать вопрос – значит наполовину его решить. Интерес к ритму расстояний в акустическом устройстве возник. Это 4-частный ритм. Членится *полуширина* инстру-



мента. В структуре *пространство*, в образовании формы музыкального инструмента "кварта" (число 4) сыграла ту же роль, что в потоке музыки играет "октава" (число 8). Четыре части вместо восьми долей, зеркально удвоенные. "Кварты" достаточно. Членение целого завершено. Математика языком чисел перевела то, что создает гармонию музыкальной формы, – 8 звуков разной высоты, *ритм во времени*, воспринимаемый безошибочно слухом, – в то, что создает гармонию форм предметного мира, воспринимаемого зрением, в *ритм расстояний*. Соединяет их дихотомия, 1:2.

Опыт гитарных мастеров подсказал, что в *вещном мире* (в геометрии) основа структурной гармонии *не октава* (8), а *кварта* (4). Примечательно, что настраивается гитара (натягиваются струны) по квартам и терциям; у конрабаса и балалайки тоже. Роль настраивается по квинтам: квинта (5) есть жизнь.

Коль скоро мы в геометрии, самое время рассмотреть, как возникает золотое сечение. Деление отрезка в золотом отношении восходит к квадрату, стороны которого есть реплики единицы (1). Удвоение (отражение квадрата в зеркале, совмещенном с любой из его сторон) преобразует квадрат в двойной квадрат (2:1). Повторение есть удвоение. Биология назвала копирование репликацией. В природе совершенствование, вариации, безграничное разнообразие структур восходят к удвоению и раздвоению. Такова генетика.

Выполним дихотомию двойного квадрата. Разделим его диагональю на два тождественные прямоугольные треугольника со сторонами 1, 2 и  $\sqrt{5}$ . Поворот любого из них на угол  $\pi$  воссоздаст двойной квадрат. Соотношении сторон, их сложение и вычитание образует Золотое сечение. Эту структуру можно прочесть по-разному. В физике – как взаимодействие сил, в геометрии это фигуры. В математике в целом это алгоритмы формообразования. Так простое повторение квадрата и его раздвоение породили безграничное многообразие. Связано ли это с проблемой познания реального мира чувством и разумом?

Едва коснувшись акустической конструкции музыкального инструмента, мы вступили на мост, соединивший структуру звука и структуру пространства. Настил этого моста – дихотомия, перила – зеркальная симметрия. Осталось увидеть, куда этот мост ведет. Найти два числа  $a$  и  $x$  уравнения (1). В чем их суть? Работают ли они в становлении форм живой природы, способны ли они открыть глубоко скрытые от нас Начала бытия?

### 3. ТРИ ВЫСОКИЕ ИСТИНЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГЕОМЕТРИИ (ЕГ)

**Истина первая.** Науку о пространстве открывает понятие «*расстояние*». Если нет расстояний – нет пространства и, следовательно, нет сущего, нет *бытия*. Нет частиц, электромагнитных волн, материи. Нет становления и науки о становлении. Нет читателей и писателей, звука, исполнителей и слушателей, журналов, книг, музыки и музыкальных инструментов.

Геометрию, созданную человеческим разумом, открывает понятие "точка". Точка – совершенная абстракция, которая о главном признаке бытия – пространстве – молчит. Молчит, пока число не наделит точку способностью говорить. Эту сверхзадачу ЕГ решает на удивление красиво и просто. Точка станет символом *реального* пространства, инструментом познания реального мира, если объединит в один СИМВОЛ две главные абстракции математики – число и расстояние.

Точка есть расстояние между двумя точками, равное 0.

Точка необходимо двоична. Две точки  $A, B$  пребывают друг в друге, если  $AB=0$ . Таково предбытие. Сфера в сфере изображает бытие:  $0 < AB \rightarrow \infty$ . Геометрическая модель преобразования "точки в точку" в "сферу в сфере" – это и есть алгоритм "становление". Сверхзадачу эту решает Вторая теорема Пифагора (ВТП). Алгебра,

элементарная геометрия и обобщения, сделанные физикой и биологией вместе позволили первопричину бытия (метафизическую идею экспансии) промоделировать. Эту модель необходимо рассмотреть неспешно и тщательно. Соль здесь.

ВТП – уникальное триединство. Сфера  $V$  вложена в сферу  $W$ , или, что одно и то же, сфера  $W$  вложена в сферу  $V$ ; все точки  $V, W$  принадлежат одной сферической поверхности, сфере  $AB$  (рис. 1). Но обе сферы  $V, W$  сохраняют индивидуальность (ЭГО). Парадоксально. Каким образом? Это долгий разговор: смотрите главу "Вторая теорема Пифагора"<sup>1</sup>. Но главное коротко проясним здесь.

**Истина вторая.** Энергия проявляет себя двоичной; сущность реального мира – во взаимодействии противоположных начал. Но первопричину бытия, исток возникновения взаимодействий наука не раскрывает. Физика микромира, занятая поиском первопричин, говорит о сути взаимодействий: "комплементарное противоположно". На языке математики это значит: "комплементарное несоизмеримо". Фундаментально, что этот главный принцип взаимодействий есть **данность**, первопричина метафизическая, то третье, что делает двоичное целое – Триединством.

**Вторая теорема Пифагора** – абстракция, созданная разумом человека. Алгоритм, представляет идею экспансии. Это образ сферы – модель "расширяющейся Вселенной". Геометрия соединилась с представлениями физики, когда теорема Пифагора  $A^2 + B^2 = c^2$ , получив второе крыло, стала уравнением Золотого сечения  $A^2 + B^2 = c^2 = a^2 + b^2$  (фаза 1-я), и, затем, представила взаимодействие двух пар сил сосредоточенных, каждая пара (пара,  $Aa$  и пара  $Bb$ ) в противоположных полюсах. В полюсе  $A$  и полюсе  $B$  (фаза 2-я). Причиной метаморфозы явился **метафизический запрет на взаимодействие** векторов-сил **одного рода** ( $A \leftrightarrow B; a \leftrightarrow b$ ), что означало **разрешение взаимодействий сил разного рода** ( $A \leftrightarrow a; b \leftrightarrow B$ ). В естественной геометрии однородные числа – числа соизмеримые, а числа разного рода – несоизмеримы.

Чтобы построить эту модель, нужно было мыслью свернуть Вселенную, устремленную в бесконечность,  $0 < AB \rightarrow \infty$  в ее исток. Вернуть экспансию сферы  $AB$  в точку предбытия ( $AB=0$ ). **Рис. 1** показывает суть этого парадоксального возвращения.

Если расстояние между двумя точками  $A$  и  $B$  (плюса "сферы как целое") – положить гипотенузой прямоугольного треугольника, – то расстояния до этих полюсов от всех точек поверхности сферы  $W$  и всех точек поверхности сферы  $V$  – катеты. Условие **катеты  $W$  и  $V$  взаимно несоизмеримы** означает, что точки двух сфер, мыслью вложенных в одну сферическую поверхность (возвращенных мыслью в общую для них "Точку исхода"), не могут попасть друг в друга. Точки  $W$  и  $V$  составят **одну** сферу. Ее сечение (рис. 1.2) представляет окружность, на которой вершины прямого угла  $W$ , показанные слева, построены числами  $HP$ , а вершины прямого угла  $V$ , построенные числами целыми по  $\sqrt{5}$ , показаны справа. Вершины  $W$  построены из полюсов  $A$  и  $B$  катетами  $A$  и  $a$ ; вершины  $V$  построены из этих же полюсов катетами  $B$  и  $b$ . Суть гениальной, вечной **теоремы Пифагора** – удвоение и раздвоение площади квадрата. Смысл удвоения теоремы Пифагора (появление второго ее крыла) в том, что этим актом она преобразована в алгоритм симметрии пар (**УСП**), в Золотое сечение, число  $\Phi$ .

<sup>1</sup> Эко-потенциал. 2016. № 3 (15), № 4 (16).

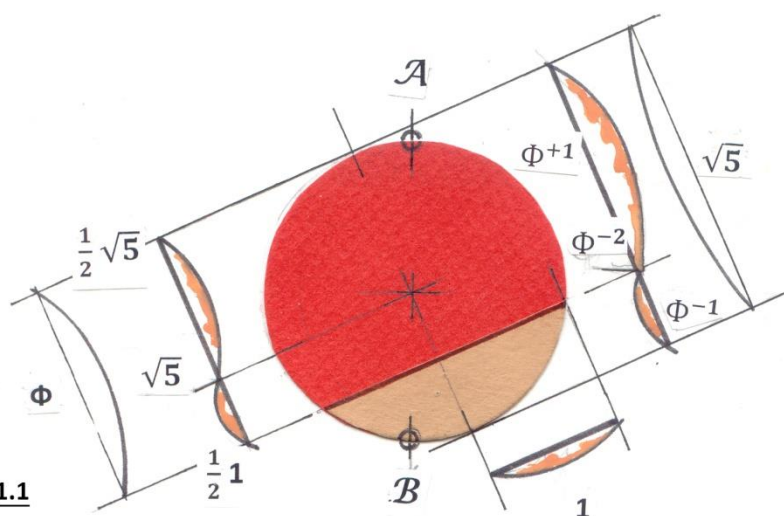


Рис 1.1

$$\text{№ 1. } \frac{M_B}{M_A} = 1^2 : \Phi^2 = \frac{1.382}{3.618}$$

$$\text{№ 2. } \frac{M_A}{\Pi} = \frac{1^2 + \Phi^2}{\sqrt{5}^2} = \frac{3.618}{5}$$

$$\text{№ 3. } \frac{M_B}{\Pi} = \frac{1^2 + \Phi^{-2}}{\sqrt{5}^2} = \frac{1.382}{5}$$

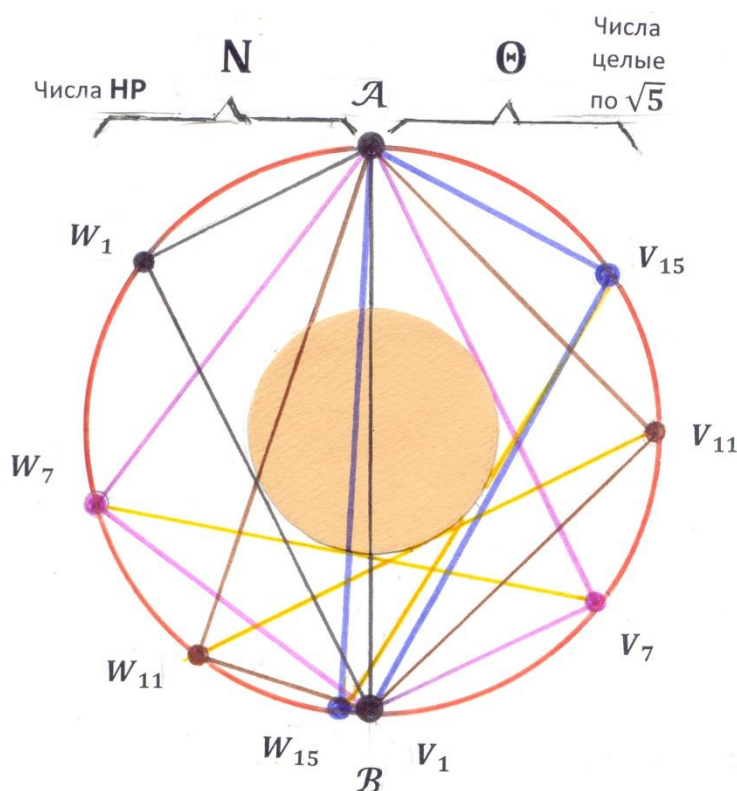


Рис 1.2

УСП

$$\text{№ 1. } \frac{\sqrt{5}+1}{2+0\sqrt{5}} = \Phi$$

$$\text{№ 7. } \frac{2\sqrt{5}+4}{3+\sqrt{5}} = \Phi$$

$$\text{№ 11. } \frac{\sqrt{5}+3}{1+\sqrt{5}} = \Phi$$

$$\text{№ 15. } \frac{5\sqrt{5}+23}{1+9\sqrt{5}} = \Phi$$

**Обозначения.** Шар. Поверхность  $\Pi = \pi D^2$ .  
Сегмент.  $h$  - высота.  $R$  - радиус  
Боковая поверхность  $M = \pi (h^2 + R^2)$

Рис 1.1 **Образ и число.** Алгоритм становления – вторая теорема Пифагора (ВТП). Возвращенная мысль (свернутая в исток) экспансия Точки начала. Графический СИМВОЛ.

Рис 1.2 **Точка в точке** – “предбытие” и **сфера в сфере** “бытие” объединены. Сфера  $AB$  рассечена плоскостью  $WV$  на два сегмента:  $A$  и  $B$ , которые соединены друг с другом и целым неизменной пропорцией. Это комплекс друг друга строящих уравнений; силы  $N$  и  $\Theta$  комплементарно противоположны и попарно сосредоточены в каждом из полюсов.

В числе  $\Phi$  заключены двоичность и несоизмеримость (числа 1, 2,  $\sqrt{5}$ ), и появилась фундаментальная в образовании формы живых структур пятеричная симметрия. Преобразование теоремы Пифагора в  $3C$  (рис. 1) – это рассечение целого, сферы  $AB$  на два сегмента: один прилегает к полюсу  $A$ , другой к полюсу  $B$ . Плоскость  $WV$ , рассекая сферу на две части, меняет угол встречи с осью  $AB$ . Но при этом *отношение частей друг к другу и целому неизменно. Части и целое многообразно воссоздают друг друга.*

Двоичность, т.е. триединство, плюс несоизмеримость – вот что в естественной геометрии фундаментально. В двойном квадрате отношение величин несоизмеримых, большей стороны (2) к диагонали ( $\sqrt{5}$ ), укороченной или же удлинённой на малую сторону (1), есть число  $\Phi$ . Это образ целого, обладающий замечательными свойствами. Числитель и знаменатель структуры  $\Phi$  меняются местами. Знак степени (+) меняется на обратный (-). Результат сложения и вычитания 1 и  $\sqrt{5}$ , в сущности, одинаков.

$$\Phi = \frac{+\sqrt{5}+1}{2}; \quad \frac{2}{+\sqrt{5}-1} = \Phi. \quad (1)$$

*Теорема Пифагора преобразована в Золотое сечение дважды.*

Удвоившись, повторив себя, Золотое сечение и осталось самим собой, и получило две разные формы,  $\Phi_1 = \frac{+\sqrt{5}+1}{2}$  и  $\Phi_2 = \frac{2}{+\sqrt{5}-1}$ . Квадрат преобразован серией раздвоений и удвоений в структуру чисел и фигур, составляющих друг друга и гибко взаимодействующих.

**Истина третья.** Пространство объемно. Перейти от расстояния между двумя точками (отрезок, квант пространства линейный) к кванту пространства трех измерений необходимо. Таким квантом, совершенно уникальным, является тетраэдр  $\sqrt{\Phi}$ . В четырех его гранях объединены основания симметрии гексагональной и ортогональной, углы  $\frac{\pi}{2}$  и  $\frac{\pi}{3}$  (кристаллы), симметрии пятеричной, угол  $\frac{\pi}{5}$  (жизнь) и угол внутримолекулярной связи молекулы воды (вода – среда и колыбель энергии жизни). Все шесть ребер этого тетраэдра заданы числом  $\sqrt{\Phi}$ . Он один, соло, *сохраняя объем и меняя форму*, способен выполнить бесконечное пространство и вычленять в нем отдельные замкнутые пространства ("единицы бытия") бесчисленными путями. Выполнить конечное в безграничном. Расстояния между вершинами этого "сверхтетраэдра" определяет ритм  $\sqrt{\Phi}^n$ , где  $n = 0, \pm 1, \pm 2$ . Число  $\sqrt{\Phi}$  – таково ИМЯ "золотого" модуля бесконечности.

Вспомнить это было необходимо: три истины породили четвертую.

#### 4. ЧЕТВЕРАЯ ИСТИНА

Октава есть интервал, в котором отношение частот звука (число колебаний в секунду) удваивается (**1:2**); слух хорошо различает октаву. К этому же истоку, раздвоению и удвоению, восходит формообразование в природе.

Вернемся к алгоритмам гармонии, пространству и звуку. Дихотомия и ритмы геометрической прогрессии пронизывают формы живой природы и шедевров искусства. Присутствие их в структуре акустического веера крайне интересно. Если, веря опыту и знанию мастеров гитарных дел, принять отрезок  $ax^0=30,25$  мм за *наименьшую из четырех* долю полуширины инструмента, (не *наибольшую!*), в уравнении (1)  $ax^0+ax^1+ax^2+ax^3 = 180$  мм в коэффициенте пропорциональности  $x$  заключен, оказывается, потрясающий смысл. Знаменатель геометрической прогрессии, указавший расположение акустических пружин веера, суть число

$$x = \sqrt{\Phi}^{\pm 1}$$



Чувство мастера (слух) и опыт его предшественников подчинили ритм интервалов акустической системы "пружины *веер*" – из множества возможных пропорций – шагу  $\sqrt{\Phi}$ , пятеричной симметрии, отличающей формы живой природы.

Музыка подчинена метру и ритму. Слово "темперация" значит буквально *упорядоченность* звуков во времени. Но реально это также и упорядоченность звуков по высоте. Основа порядка – октава – интервал, в котором соотношение высоты звука (частота колебаний звуковой волны удваивается, **1:2**). В главе 1-й, в разделе "**Высота звука. Музыка. интервалы...**", мы установили, что в октаве, интервалах *во времени*, присутствует тот же ряд чисел, которым соединены звуки по высоте:  $(\frac{1}{2})^1$ ,  $1:4 = (\frac{1}{2})^2$ ,  $1:8 = (\frac{1}{2})^3$ ,  $1:16 = (\frac{1}{2})^4$ . То и другое – закон *дихотомии*, **1:2**, его не нарушает размеренное чередование сильных и слабых долей тактов.

Звук – область чувств. Слух различает и выделяет октаву – интервал во времени, объединивший восемь звуков, **8 ступней звукоряда**. В гитаре, т.е. форме, упорядоченной в пространстве, в детали ответственной за звучание мы также встречаем деление целого на 8 частей. Но теперь это ритм членения пространства, а не времени. **8 интервалов-расстояний** объединены в одно – ширину гитары и веера. Основа прядка – *инная*, лаконичная. Для членения целого *достаточно кварты (4)*. Октава и кварта (8:4) соединены дихотомией (**1:2**). И это важно. Соединила их *зеркальная симметрия*: возможность деления *пространственных* форм зеркально, на левую и правую половину.

В предметах и телах присутствие зеркальной симметрии фундаментально. В движении звуков – невозможно, исключено стрелой времени. В искусстве – в музыке и в архитектуре – и в природе *формообразование восходит к раздвоению и удвоению*.

То же говорят уравнения и константы естественной геометрии. В естественной геометрии точка удвоена. И удвоена сфера. "Сфера-целое" есть *две сферы, вмещающие друг друга*. Из удвоения квадрата происходит *Золотое сечение* и несоизмеримость. Здесь очень важно, что естественная геометрия говорит и от имени разума, создавшего геометрию, науку о пространстве, и от имени чувства, реагирующего на гармонию звуков. Целое, образ единицы бытия, – число Единица. Она соединила удвоение и раздвоение.

Становление предстало как алгоритм "чувство", умноженный на алгоритм "разум".

$$(1:2) \times (2:1) = 1$$

*Звук и Пространство комплементарны.*

Возник великой красоты мост. Разум (знание, наука о пространстве, геометрия) и *чувство* (звук, в одно мгновение охватывающий и покоряющий душу) *соединены*. Искусство, архитектура и музыка отчетливо показали общий фундамент гармонии *пространственной* формы (предметный мир) и формы, живущей *во времени* (звук). Единый принцип, которому следует также становление форм и структур живой природы.

Работа разума и работа чувства неделимы.

*Неделимы метафизическая энергия духа и энергия материи.*

И еще одно наблюдение. В каждой мелодии есть начало, конец и кульминация. Высшее по силе выражение чувства и мысли. В мелодии кульминация делит целое (период) на две части. Первая часть периода не имеет устойчивого окончания, завершающая – имеет. Доминанта разрешается в тонику в 5-м такте и затем в 8-м такте 8-тактного периода. Так же и в 16-тактном периоде доминанта разрешается в 12-м или 13-м такте и затем – в 16-м такте. Отношение 8:5 тяготеет к числу  $\Phi$  (Золотое сечение):  $8:4,944=1,618...$  Что касается отношения (12-13):16, то здесь точку кульминации, определяет  $\sqrt{\Phi}$  ( $16:12,578=1,272...$ ). Аналогия впечатляет. В архитектуре, живописи, ваянии, дизайне в шедеврах искусства Золотое сечение  $\Phi$  и его производные определяют очень часто местоположение главных смысловых центров целостной формы. И то же

можно заметить в живой природе. Что касается числа-тетраэдра  $\sqrt{\Phi}$ , я вижу в нем основание оснований теории гармонии. Точку начала. Мост из небытия в бытие.

## 5. ДУХ И ПЛОТЬ

"Гитара изнутри" напомнила мне и напомнит, быть может, другим ценителям поэзии и изобразительного искусства рисунок, который Маленький принц любил показывать взрослым – "удава изнутри". Как мудро заметил Антуан де Сент-Экзюпери, автор бессмертной этой сказки, взрослые люди, ученые и прагматичные, считают звезды на небе, деньги и многое другое. Но увидеть *слона в удаве* – для этого им не хватает живого воображения.

Геометрия, философия, наука о природе, когда они ставят себе вопрос о начале бытия, неминуемо ведут к точке рождения Вселенной, к пропасти, разделяющей предбытие и бытие. Модель, здесь представленная, показывает, что звук и пространство изначально присутствуют в исходной точке (Точка начала). Что человек и человечество как целое суть *Единицы бытия*. Целое – неразделяемо.

*«Быть может, раньше уст уже родился шепот...»* – это слова Осипа Мандельштама.

Дух и плоть едины и неделимы. Двойная сфера – это двойная Точка, но уже *по эту сторону* метаморфозы становления. Вот что показывает моделирование законов гармонии и, в частности, рис. 1, фантастически емко эти результаты обобщивший.

*Духовный мир так же реален, как физический; именно он – предначален.*

Доказательства этому впервые объединены кратко и по возможности просто в работе "Единицы естественной геометрии" (Журнал «ЭКО-потенциал»). Работа выстроена по правилам математической логики. Общий объем ее невелик, около 140 страниц. Он разбит на 8 частей:

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Единицы Естественной геометрии. 30 с.                           | № (15) |
| 2. Элементарные формы и золотые числа. 21 с.                       | № (16) |
| 3. Тетраэдр $\sqrt{\Phi}$ и правильное деление пространства. 22 с. | № (16) |
| 4. Инструмент мастера. 16 с.                                       | № (17) |
| 5. Адам и Ева (Сотворение мира). 16 с.                             | № (18) |
| 6. Бог и пространство. 5 с.  | № (18) |
| 7. Основание оснований. 18 с.                                      | № (20) |
| 8. Звук и пространство. 10 с.                                      | № (22) |

## Список использованной литературы

- Гейзенберг В. Философские проблемы атомной физики. М.: УРСС, 2004. 136 с.  
Хокинг С., Млодинов Л. Кратчайшая история времени. СПб.: «Амфора», 2006. 180 с.  
Мазель Л. Строение музыкальных произведений. М.: «Музыка», 1979. 536 с.  
Марутаев М. Гармония мира. М.: «Композитор», 2012. 328 с.  
Шевелев И. Принцип пропорции. М.: «Стройиздат», 1986. 200 с.  
Шевелев И. Единицы естественной геометрии // Эко-потенциал. 2016. № 3 (15), № 4 (16), 2017 № 1 (17), № 2 (18), № 4 (20).

**Рецензент статьи:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.А. Азаренок.